

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-312241

(43)Date of publication of application : 09.11.2001

(51)Int.Cl.

G09G 3/16  
G02F 1/133  
G09F 9/00  
G09G 3/20  
G09G 3/36  
H05B 37/02

(21)Application number : 2000-134000

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 02.05.2000

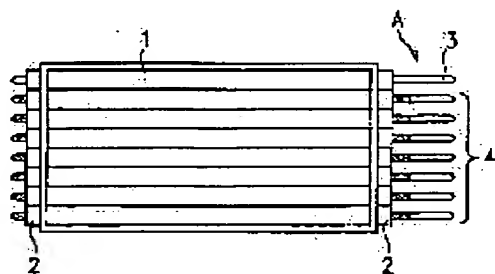
(72)Inventor : KYOMOTO TADAO

## (54) OPTICAL MODULATION INFORMATION DISPLAY DEVICE, AND ILLUMINATION CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an optical modulation display device which is excellent in life characteristic, brightness characteristic, temperature characteristic and electric power consumption characteristic and can display animation images with a high grade.

SOLUTION: The illumination controller which is formed by dividing a liquid crystal panel 1 into display division regions including plural horizontal scanning lines and is provided with light transmission layers 2 and fluorescent tubs 3 and 4 in correspondence to each of the respective display division regions is divided to lighting division regions. The fluorescent tubs 3 is lighted over the entire surface in the lighting division regions where the scanning is progressed or completed and only the portions of the fluorescent 4 is lighted in the lighting division regions corresponding to the display division regions not scanning or slight electric discharge is maintained or a portion of the electric discharge is maintained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-312241

(P2001-312241A)

(43) 公開日 平成13年11月9日 (2001.11.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 9 G 3/16		G 0 9 G 3/16	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5 3 K 0 7 3
G 0 9 F 9/00	3 3 6	G 0 9 F 9/00	3 3 6 G 5 C 0 0 6
	3 3 7		3 3 7 B 5 C 0 8 0
G 0 9 G 3/20	6 1 2	G 0 9 G 3/20	6 1 2 Z 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-134000(P2000-134000)

(22) 出願日 平成12年5月2日(2000.5.2)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 京本 忠男

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(74) 代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

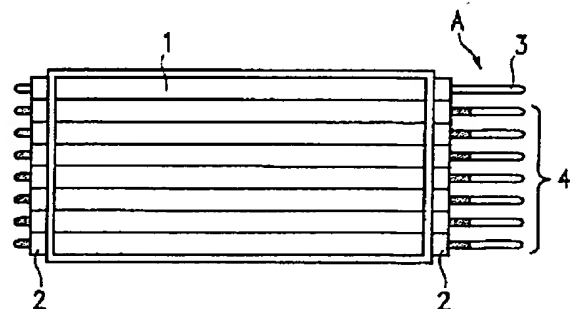
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光変調情報表示装置および照明制御装置

(57) 【要約】

【課題】 寿命特性、輝度特性、温度特性および消費電力特性に優れ、高品位の動画表示を行うことができる光変調情報表示装置を得る。

【解決手段】 液晶パネル1を複数の水平走査ラインを含む表示分割領域に分割し、各表示分割領域毎に対応して、導光層2と蛍光管3、4とを備えた照明制御装置を点灯分割領域に分割する。走査が進行または完了した表示分割領域に対応する点灯分割領域で蛍光管3を全面点灯させ、走査が行われていない表示分割領域に対応する点灯分割領域で蛍光管4の一部分のみを点灯させるか、微弱放電を維持させるか、または一部分の放電を維持させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの放電発光型の照明装置を備え、該照明装置を制御する照明制御装置であって、該照明装置に対して、該照明装置を全面点灯させる全面点灯電圧を印加する期間と、該照明装置の一部分のみを点灯させる部分点灯電圧を印加する期間とを有する照明制御装置。

【請求項2】 少なくとも1つの放電発光型の照明装置を備え、該照明装置を制御する照明制御装置であって、該照明装置に対して、該照明装置を全面点灯させる全面点灯電圧を印加する期間と、該照明装置の微弱放電を維持させるか、または該照明装置の一部分の放電を維持させる維持放電電圧を印加する期間とを有する照明制御装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の照明制御装置と、光変調情報表示部とを備え、該光変調情報表示部により該照明制御装置からの光の透過、吸収、遮断、反射状態または反射方向を制御して、情報の表示を行う光変調情報表示装置。

【請求項4】 前記照明装置の寸法が、前記光変調情報表示部の有効表示範囲の寸法、および該光変調情報表示部の前面もしくは背面に設けられた導光層の寸法よりも長く、該光変調情報表示部の有効表示範囲および該導光層よりも外側に突出した該照明装置部分を、一部分点灯させる箇所とするか、微弱放電を維持させる箇所とするか、または一部放電を維持させる箇所とする請求項3に記載の光変調情報表示装置。

【請求項5】 前記光変調情報表示部は、複数の水平走査ラインを含む複数の表示分割領域に分割され、1つの表示分割領域毎に対応して前記照明制御装置に少なくとも1つの点灯分割領域が設けられると共に、各点灯分割領域に少なくとも1つの照明装置が設けられ、走査が進行または完了した表示分割領域に対応する点灯分割領域で照明装置を全面点灯させ、走査が行われていない表示分割領域に対応する点灯分割領域で照明装置の一部分のみを点灯させるか、微弱放電を維持させるか、または一部分の放電を維持させる点灯状態制御部を有する請求項3または請求項4に記載の光変調情報表示装置。

【請求項6】 前記光変調情報表示部は、複数の水平走査ラインを含む複数の表示分割領域に分割され、1つの表示分割領域毎に対応して、前記照明制御装置に少なくとも1つの点灯分割領域が設けられると共に、各点灯分割領域に少なくとも1つの照明装置が設けられ、走査が進行または完了した後、該光変調情報表示部に設けられた光スイッチング素子および光変調材料の応答期間分だけ遅延させて、表示分割領域に対応する点灯分割領域で照明装置を全面点灯させ、走査が行われていない表示分割領域に対応する点灯分割領域で照明装置の一部分のみ

を点灯させるか、微弱放電を維持させるか、または一部分の放電を維持させる点灯状態制御部を有する請求項3または請求項4に記載の光変調情報表示装置。

【請求項7】 前記光変調情報表示部に印加される1フレーム間の情報表示信号に基づいて、全面点灯電圧印加期間と、部分点灯電圧または維持放電電圧印加期間とを有する前記照明装置の点灯制御信号を作成し、該全面点灯電圧印加期間には少なくとも1つの照明装置が全面点灯し、部分点灯電圧または維持放電電圧印加期間には少なくとも1つの照明装置の一部分のみを点灯させるか、微弱放電を維持させるか、または一部分の放電を維持させる点灯状態制御部を有する請求項3または請求項4に記載の光変調情報表示装置。

【請求項8】 前記照明装置の寸法が、前記光変調情報表示部の有効表示範囲の寸法、および該光変調情報表示部の前面もしくは背面に設けられた導光層の寸法よりも長く、該光変調情報表示部の有効表示範囲および該導光層よりも外側に突出した該照明装置部分の背面もしくは全面に該照明装置を駆動制御する点灯制御部を設けた請求項5乃至請求項7のいずれかに記載の光変調情報表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光の透過、吸収、遮断、反射状態または反射方向を可変制御すること等により情報の表示を行う光変調情報表示装置、および液晶表示部等の光変調情報表示部の背面または前面に設けられる照明装置を制御する照明制御装置に関し、特に、消費電力および動画表示品位の向上を図り、信頼性を高めることができる光変調情報表示装置および照明制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在実用化されている光変調情報表示装置の一例である透過型液晶表示装置において、特に20型以上の大型動画表示用途のものとしては、表示の均一性を高めるために、直下型バックライト制御装置を用いたものが一般的である。

【0003】直下型バックライト制御装置は、図13に示すように、照明光を光変調情報表示部1に導く導光層2の直下に照明装置（蛍光管）3、14を設けたものであり、光変調情報表示装置自体の奥行きは厚くなるが、蛍光管本数の増加に伴って厚さが増すことはない。また、直下型バックライト制御装置は、蛍光管の本数および配置方法の自由度の点で、サイド型バックライト制御装置に比べて効果的である。

【0004】一方、サイド型バックライト制御装置は、図14に示すように、照明光を光変調情報表示部11に導く導光層12の側面の片側または両側に、蛍光管16とその照射方向を導光層12側に向けるためのランプリフレクタ16aを設けたものである。大型動画表示用

途の表示装置に、このサイド型バックライトを用いた場合には、輝度の向上および輝度ムラの改善のために、片側または両側のランプリフレクタ内に設ける蛍光管の本数を増やす手法が一般的に採用されている。この場合、蛍光管の本数に比例して表示装置自体の大きさが増す。

【0005】上記バックライト制御装置は、インバータ回路に直流定格電圧を入力し、放電開始時には圧電トランスにより高い昇圧比を得て蛍光管の放電を開始させ、放電が開始して蛍光管のインピーダンスが低下した後は巻線トランスにより安定した電圧を得て蛍光管の点灯を継続させることで、常時点灯制御されている。

【0006】このようなバックライト制御装置の消費電力を改善するために、従来、以下のような対策が考案されている。例えば特開昭62-184990号公報（株式会社日立製作所）では、「バックライトとして表示画面を満たす面積分にわたって線型蛍光ランプを並べ、このランプを順序良く連続的に30Hz以上で点滅させる」手法を採用している。また、特開平3-198026号公報（株式会社日立製作所）では、「バックライトを複数の領域に分割し、各分割部分を観別的に点滅および／または輝度制御が可能に設ける」手法を採用している。さらに、特開平11-297485号公報（ソニー株式会社）では、「映像信号のブランキング期間ではインバータ回路を非動作状態にして、バックライト用蛍光管を消灯させる」手法を採用している。

【0007】図13を用いて、上記従来の照明制御装置（バックライト制御装置）の動作を説明すると、導光層2が複数に分割され、その背面に導光層2の分割領域毎に蛍光管3、14が設けられている。この蛍光管3、14は、各分割領域単位で個別または同時に点滅可能（または輝度調整可能）になっている。なお、蛍光管3（白色の部分）は点灯している（または高輝度状態の）蛍光管を示し、蛍光管14（黒色の部分）は消灯している（または低輝度状態の）蛍光管を示している。

【0008】これらの従来技術に共通している点は、全蛍光管を同時に点灯させるのではなく、表示装置の映像信号に基づいて、個別に照明装置（蛍光管）を消灯／点灯制御可能とするか、または調光（明／暗制御）可能とすることにより、消費電力を改善していることである。

【0009】ところで、動画表示の際の表示品位については、CRT（Cathode Ray Tube）のようなインパルス型発光表示方式を採らないホールド型発光表示方式において、視線追尾試験により輪郭ボケ等の表示ボケが生じることが知られている。

【0010】図15（a）に、ホールド型発光表示方式について、視線追尾結果を示す。この図において、縦軸の時間軸は1フレーム期間の1/60secである。この方式では、1フレーム期間に照明装置が常時点灯しているため、視線が点線に沿った軌跡で表示の移動に追従し、この点線間の輝度積分値および位置関係に応じて画

像が網膜上に出現する。このため、観察者が正規の階調表示（黒色で示す部分）を捕らえることができず、輪郭の前後の階調値（ドットで示す部分）が合成された画像として捕らえ、この部分がいわゆる輪郭ボケになる。

【0011】このような表示ボケを改善するための技術の1つとして、1フレーム期間内に照明装置の点灯期間と非点灯期間とを設けることで、CRTのようなインパルス型発光表示方式を実現するという手法がある。

【0012】図15（b）に、照明装置の1フレーム期間を点灯期間と非点灯期間で構成した場合の視線追尾結果を示す。この方式では、フレーム遷移時に、視線の輪郭位置への追従線（点線）上に隣合う画素の階調成分が関与しないため、網膜上に輪郭ボケとなる画像が生じないことになる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の照明制御装置において、蛍光管を常時点灯状態にしているものには、以下のような問題がある。第1に、光変調情報表示装置の一例である液晶表示装置では、他の表示装置（CRTやPDP等）に比べた際に利点となっていた消費電力が増加してしまう。第2に、蛍光管本数が増加、密集しているため、蛍光管で発生する温度が上昇してしまう。第3に、液晶材料に依存する応答速度に関連して、高速動画表示を行った際に輪郭ボケを始めとする表示ボケや残像現象が著しい。

【0014】また、蛍光管の消灯／点灯を繰り返す従来の手法では、消費電力の改善には繋がるが、蛍光管寿命の面では不利になる。これは、蛍光管が消灯（off）から点灯（on）に移行する瞬間に、蛍光管点灯制御回路であるインバータ回路において、アンダーシュートのようなインパルスノイズが付加され、瞬間的な電位差がインバータ回路の定格入力電圧値を越えてしまうためである。このため、蛍光管において放電開始電圧および放電開始電流として過剰成分が印加され、蛍光管の電極部で電子打ち出し量が増加してスパッタ状態が活発になり、蛍光体の黒化や電極の劣化等が著しくなって、蛍光管の寿命が短くなってしまう。

【0015】さらに、蛍光管の輝度制御により明／暗状態を繰り返す調光方式では、20%から30%の消費電力改善に留まるのが現状（実測値）である。また、この手法では、蛍光管を密集させて数き詰めた場合に温度上昇が著しく、その高温が液晶パネルに伝わることによって表示のコントラストが低下し、表示品位および信頼性が損なわれてしまう等の問題がある。

【0016】本発明は、このような従来技術の課題を解決すべくなされたものであり、消費電力の低減および動画表示品位の向上を図ると共に、照明装置の寿命を向上し、温度上昇による表示品位や信頼性の低下を防ぐことができる光変調情報表示装置および照明制御装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の照明制御装置は、少なくとも1つの放電発光型の照明装置を備え、該照明装置を制御する照明制御装置であって、該照明装置に対して、該照明装置を全面点灯させる全面点灯電圧を印加する期間と、該照明装置の一部分のみを点灯させる部分点灯電圧を印加する期間とを有し、そのことにより上記目的が達成される。

【0018】本発明の照明制御装置は、少なくとも1つの放電発光型の照明装置を備え、該照明装置を制御する照明制御装置であって、該照明装置に対して、該照明装置を全面点灯させる全面点灯電圧を印加する期間と、該照明装置の微弱放電を維持させるか、または該照明装置の一部分の放電を維持させる維持放電電圧を印加する期間とを有し、そのことにより上記目的が達成される。

【0019】本発明の光変調情報表示装置は、本発明の照明制御装置と、光変調情報表示部とを備え、該光変調情報表示部により該照明制御装置からの光の透過、吸収、遮断、反射状態または反射方向を制御して、情報の表示を行い、そのことにより上記目的が達成される。

【0020】前記照明装置の寸法が、前記光変調情報表示部の有効表示範囲の寸法、および該光変調情報表示部の前面もしくは背面に設けられた導光層の寸法よりも長く、該光変調情報表示部の有効表示範囲および該導光層よりも外側に突出した該照明装置部分を、一部分点灯させる箇所とするか、微弱放電を維持させる箇所とするか、または一部放電を維持させる箇所とするのが好ましい。

【0021】前記光変調情報表示部は、複数の水平走査ラインを含む複数の表示分割領域に分割され、1つの表示分割領域毎に対応して、前記照明制御装置に少なくとも1つの点灯分割領域が設けられると共に、各点灯分割領域に少なくとも1つの照明装置が設けられ、走査が進行または完了した表示分割領域に対応する点灯分割領域で照明装置を全面点灯させ、走査が行われていない表示分割領域に対応する点灯分割領域で照明装置の一部分のみを点灯させるか、微弱放電を維持させるか、または一部分の放電を維持させる点灯状態制御部を有し、そのことにより上記目的が達成される。

【0022】前記光変調情報表示部は、複数の水平走査ラインを含む複数の表示分割領域に分割され、1つの表示分割領域毎に対応して、前記照明制御装置に少なくとも1つの点灯分割領域が設けられると共に、各点灯分割領域に少なくとも1つの照明装置が設けられ、走査が進行または完了した後、該光変調情報表示部に設けられた光スイッチング素子および光変調材料の応答期間分だけ遅延させて、表示分割領域に対応する点灯分割領域で照明装置を全面点灯させ、走査が行われていない表示分割領域に対応する点灯分割領域で照明装置の一部分のみを点灯させるか、微弱放電を維持させるか、または一部分

の放電を維持させる点灯状態制御部を有し、そのことにより上記目的が達成される。

【0023】前記光変調情報表示部に印加される1フレーム間の情報表示信号に基づいて、全面点灯電圧印加期間と、部分点灯電圧または維持放電電圧印加期間とを有する前記照明装置の点灯制御信号を作成し、該全面点灯電圧印加期間には少なくとも1つの照明装置が全面点灯し、部分点灯電圧または維持放電電圧印加期間には少なくとも1つの照明装置の一部分のみを点灯させるか、微弱放電を維持させるか、または一部分の放電を維持させる点灯状態制御部を有し、そのことにより上記目的が達成される。

【0024】前記照明装置の寸法が、前記光変調情報表示部の有効表示範囲の寸法、および該光変調情報表示部の前面もしくは背面に設けられた導光層の寸法よりも長く、該光変調情報表示部の有効表示範囲および該導光層よりも外側に突出した該照明装置部分の背面もしくは全面に該照明装置を駆動制御する点灯制御部を設けるのが好ましい。

【0025】以下に、本発明の作用について説明する。

【0026】本発明にあっては、照明制御装置が、照明装置を全面点灯させる全面点灯電圧を印加する期間と、照明装置の一部分のみを点灯させる部分点灯電圧を印加する期間とを有するか、または、照明装置を全面点灯させる全面点灯電圧を印加する期間と、照明装置の微弱放電を維持させるか、もしくは照明装置の一部分の放電を維持させる維持放電電圧（非点灯電圧）を印加する期間とを有するため、後述する実施形態1および実施形態2に示すように、照明装置である蛍光管が完全に消灯しない。よって、消灯/点灯を繰り返す従来技術と比べて、放電開始時における過剰電圧成分を低減して蛍光管内部での電子打ち込み数を制御し、電極劣化やインバータ回路の破壊を防いで寿命特性を向上させることが可能である。また、部分点灯、微弱放電維持または部分放電箇所では、点灯または放電が常時行われているため、電極付近の温度を安定させて、最適輝度が得られる電極温度を得ることが可能である。さらに、明/暗状態を繰り返す調光方式を採用した従来技術と比べて、蛍光管を密に配置した際の温度上昇が少なく、表示品位や信頼性の低下を防ぐことが可能であり、消費電力の低電力化を図ることも可能である。例えば、蛍光管の両端の放電電極である第1電極および第2電極に加えて蛍光管の中心部に第3の電極を設けた構成等では、第1電極と第2電極で放電を行わせる場合を全面放電と称し、第1電極と第3電極で放電を行わせる場合を部分放電と称する。なお、微弱放電（タウンゼント放電）も照明装置の一部で行われる。

【0027】さらに、照明装置の寸法を、光変調情報表示部の有効表示範囲の寸法、および光変調情報表示部の前面もしくは背面に設けた導光層の寸法よりも長くし

て、その光変調情報表示部の有効表示範囲および導光層よりも外側に突出した照明装置部分で、上記部分点灯、微弱放電維持または部分放電を行わせることにより、蛍光管が部分点灯（または放電）している部分から導光層や光変調情報表示部の有効表示範囲に照明が到達せず、非表示箇所における光漏れが発生しない。よって、明／暗状態を繰り返す調光方式を採用した従来技術に比べて、表示画質を向上させることが可能である。

【0028】光変調情報表示部を、複数の水平走査ラインを含む複数の表示分割領域に分割し、1つの表示分割領域毎に対応して、照明制御装置に少なくとも1つの点灯分割領域を設けて各点灯分割領域に少なくとも1つの照明装置を設け、走査が進行または完了した表示分割領域に対応する点灯分割領域で照明装置を全面点灯させ、走査が行われていない表示分割領域に対応する点灯分割領域で照明装置の一部分のみを点灯させるか、微弱放電を維持させるか、または一部分の放電を維持させる点灯状態制御部を設けることで、光変調情報表示部の情報表示箇所と非情報表示箇所を制御して、視線追尾による輪郭ボケや残像現象等の表示ボケを防いで良好な動画表示画面を得ることが可能である。さらに、走査が進行または完了した後、光変調情報表示部に設けられた光スイッチング素子および光変調材料の応答期間分だけ遅延させて、表示分割領域に対応する点灯分割領域で照明装置を全面点灯させ、走査が行われていない表示分割領域に対応する点灯分割領域で照明装置の一部分のみを点灯させるか、微弱放電を維持させるか、または一部分の放電を維持させる点灯状態制御部を設けることで、光スイッチング素子および光変調材料の応答遅延による表示ボケを減少して、良好な動画表示画面を得ることが可能である。この場合、例えば、1つの表示分割領域に対して点灯分割領域を2つ設けてもよい。

【0029】点灯状態制御部は、光変調情報表示部に印加される1フレーム間の情報表示信号に基づいて、全面点灯電圧印加期間と、部分点灯電圧または維持放電電圧印加期間とを有する照明装置の点灯制御信号を作成し、全面点灯電圧印加期間には少なくとも1つの照明装置が全面点灯し、部分点灯電圧または維持放電電圧印加期間には少なくとも1つの照明装置の一部分のみを点灯させるか、微弱放電を維持させるか、または一部分の放電を維持させることが可能である。このことにより、視線追従により表われる表示ボケを改善するための従来の照明装置において、点滅制御である完全OFF（消灯）と完全ON（全面放電）を繰り返す際に生じる放電開始電圧の印加回数の増加を防ぐことができるので、照明装置（蛍光管）の寿命の極端な低下を防ぐことが可能である。

【0030】さらに、照明装置の寸法を、光変調情報表示部の有効表示範囲の寸法、および光変調情報表示部の前面もしくは背面に設けた導光層の寸法よりも長くし

て、その光変調情報表示部の有効表示範囲および導光層よりも外側に突出した照明装置部分の背面もしくは全面に照明装置を駆動制御する点灯制御部を設けることにより、光変調情報表示装置全体の構造の拡大を防ぐことが可能である。

【0031】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0032】（実施形態1）図1は実施形態1の光変調情報表示装置の概略構成を示す上面図である。

【0033】この光変調情報表示装置は、光変調情報表示部1の背面に、照明光を光変調情報表示部1に導く導光層2の直下に照明装置3、4を設けた照明制御装置（直下型バックライト制御装置）を有している。本実施形態では、光変調情報表示部1には光スイッチング素子としてTFT（薄膜トランジスタ）を有する液晶パネルを用い、導光層2としては無色のアクリル板を用い、その出射側に拡散シートおよびプリズムシートを設けた。照明装置3、4には蛍光管を用い、その点灯制御装置としては自励式インバータ回路を用いた。

【0034】蛍光管3、4としては、導光層2の長辺側の寸法350mmに対して50mm長い、蛍光管長が400mmのものをを用い、導光層2から蛍光管3、4が突出した部分Aの一部で蛍光管を点灯させた。なお、蛍光管3は全点灯状態の蛍光管を示し、蛍光管4は部分点灯状態の蛍光管を示し、蛍光管4の黒色の部分は非点灯状態の部分、白色の部分は点灯（部分点灯）している部分を示す。

【0035】図11に、上記導光層2から蛍光管3、4が突出した部分Aの一部で蛍光管を点灯させるべく、インバータ入力電圧を設定するためにインバータ入力電圧／入力電流と蛍光管の発光状態の関係を求めた結果を示す。この図11においては、インバータ回路の定格入力電圧値 $V_{cc}$  [V] を100%とし、そのときの入力電流値 $I_{cc}$  [mA] を100%としてグラフを作成した。このとき、導光層2から蛍光管3、4が突出した部分Aのみで点灯する入力電圧値を $\alpha$  [V] とすると、本実施形態におけるインバータ入力電圧は、 $\alpha$  から $V_{cc}$  に遷移する所定の周波数成分を有する矩形波となる。この $V_{cc}$  は蛍光管を全面点灯させるのに必要な電圧であり、適宜設定することができる。また、矩形波の周波数は、点灯期間と非点灯（部分点灯、部分放電または維持放電）期間の切り替え間隔によって設定される。

【0036】なお、蛍光管3、4の一部Aの箇所では蛍光管上に蛍光体を設けた場合には部分点灯が得られ、設けない場合には部分点灯状態の代わりに、微弱放電または部分放電状態を得ることができる。

【0037】さらに、図2に示すように、上記導光層2から蛍光管3、4が突出した部分Aの背面または全面に点灯制御装置（インバータ）5を設けることにより、照

明装置を導光層から突出させても、光変調情報表示装置全体が拡大するのを防ぐことができる。

【0038】図3は、本実施形態の光変調情報表示装置および照明制御装置の駆動機構を説明するためのブロック図である。

【0039】上記光変調情報表示部1に入力される情報表示信号のうち、クロック信号(CLK)、水平同期信号(H)および垂直同期信号(V)等を分岐したものと、照明装置駆動電圧として点灯制御回路(インバータ回路)の定格入力電圧(Vcc)および部分点灯用電圧(α)とを、点灯駆動波形形成部(点灯状態制御部)2\*

$$(p-1)/n \leq Hc/Hline \leq p/n \cdots (1)$$

(但し、 $p=1, 2, 3, \dots, n$ の整数である)により行うことができる。上記関係式(1)から求められた出力箇所(OUT1~OUTn)において、出力波形(出力電圧パルス)は接地電位(GND)からインバータ回路の定格入力電圧(Vcc)に遷移する所定の周波数成分を有する矩形波である。なお、本実施形態ではα[V]をoffsetとして入力するため、α[V]を印加した場合のインバータ回路の定格電圧の値はVcc-α[V](αからVccに遷移する矩形波)となる。

【0042】この出力箇所(OUT1~OUTn)から出力されたパルス電圧は、各々蛍光管(C CFL1~C CFLn)21を点灯制御する点灯制御回路(インバータ回路部1~n)22に入力され、各蛍光管が点灯制御される。

【0043】図4に、本実施形態における光変調情報表示部の走査期間と、照明装置(バックライト)の点灯期間とのタイミング図を示す。

【0044】表示画面を構成する期間である1フレーム期間に水平同期信号(H)および垂直同期信号(V)から画面走査期間が設定される。この図4では、水平走査ラインが時間の経過と共に順次、画面のTOP LINEから画面のBOTTOM LINEに移行している。

【0045】そして、光変調情報表示部のある表示分割領域に走査信号が印加された後、予め点灯駆動波形形成部でディレイ回路等により液晶材料の応答期間分の遅延を設定しておき、その後で、その表示分割領域に対応する点灯分割領域のインバータ回路を駆動するパルス電圧を出力する。例えば図4に示すように、ある水平ライン群(ある表示分割領域内)の走査が完了したら、液晶の応答遅延分を考慮してある蛍光管(ある点灯分割領域)を点灯させる。これを次の領域、・・・と繰り返す。これにより、上記関係式(1)によって点灯させるべき点灯分割領域の蛍光管を、バックライト点灯期間に駆動させることができる。この図4では、階段状の網掛け部分がバックライト点灯期間であり、走査箇所と同様に、時間の経過と共に点灯分割領域単位で順次、画面のTOP LINEから画面のBOTTOM LINEに移行している。

\*3に入力する。

【0040】点灯駆動波形形成部23では、クロック信号(CLK)を基準として、水平同期信号(H)と垂直同期信号(V)とから、照明装置駆動電圧を出力する出力箇所(OUT1~OUTn)の判定と、出力電圧パルス形成および出力タイミングの設定を行う。

【0041】出力箇所(OUT1~OUTn)の判定は、水平同期信号(H)の駆動中のカウント数をHc、全水平走査ライン数をHline、表示分割領域または点灯分割領域数、照明装置数およびインバータ回路数を同値n(1以上の整数)とすると、

【0046】なお、バックライト点灯期間以外の期間(部分点灯分割領域)は、図1に示す蛍光管4の白色で示した部分、即ち、光変調情報表示部1の有効表示範囲外の部分Aで部分点灯を行わせて、有効表示範囲内では消灯時の輝度値と同等にする。

【0047】なお、本実施形態において、各点灯分割領域には少なくとも1つの照明装置が設けられていればよく、2本でも3本でも蛍光管を設けてもよい。また、1つの表示分割領域毎に2つ以上の点灯分割領域を設けてもよい。

【0048】(実施形態2)図5は実施形態2の光変調情報表示装置の概略構成を示す上面図である。

【0049】この光変調情報表示装置は、光変調情報表示部11の背面に、照明光を光変調情報表示部11に導く導光層12の側面に照明装置(蛍光管)6とその光照射方向を導光層12側に向けるためのランプリフレクタ6aを設けた照明制御装置(サイド型バックライト制御装置)を有している。本実施形態では、光変調情報表示部11の水平走査ラインに対して垂直に照明装置を配置しているが、水平走査ラインに対して平行に配置してもよい。

【0050】蛍光管としては、光変調情報表示部11の有効表示範囲および導光層12の短辺側の寸法よりも長いものを用い、光変調情報表示部11の有効表示範囲および導光層12から蛍光管が突出した部分Bで蛍光管を点灯させた。なお、蛍光管の黒色の部分は点灯状態または非点灯状態に制御する部分、白色の部分は常時点灯(部分点灯)させる部分を示す。

【0051】本実施形態でも、蛍光管の点灯制御は、図3に示したような回路構成により実現することができる。但し、この場合には、蛍光管の点灯タイミングは実施形態1と異なり、CLK、H、Vまたはフレーム周波数から全画面走査が完了したことを検知し、駆動波形形成後から複数のインバータ回路に一齐に(液晶の遅延分を遅らせて)インバータ回路のON波形を出力させる。

【0052】図6に、本実施形態における光変調情報表示部の走査期間と、照明装置(バックライト)の点灯期間とのタイミング図を示す。



【0053】ここでは、点灯分割領域を設けた実施形態1とは異なり、表示画面の全走査期間が完了してから、液晶材料の応答期間分だけ遅延させた後、蛍光管に駆動波形を印加する。これにより、図6に網掛け部分で示すバックライト点灯期間に、照明装置として配置された全蛍光管を一斉に点灯させる。

【0054】なお、バックライト点灯期間以外の期間（部分点灯期間）には、図5に示す蛍光管の白色で示した部分、即ち、光変調情報表示部1の有効表示範囲外で部分点灯を行わせて、有効表示範囲に光を導く導光板12に接する蛍光管の黒色で示した部分は消灯時の輝度値と同等にする。

【0055】上記実施形態1で説明したように、本発明の光変調情報表示装置および照明制御装置は、水平同期信号（H）のカウント数（Hc）と点灯分割領域数（n）に基づいた関係式から、表示分割領域に対応する点灯分割領域において、光スイッチング素子および光変調材料の応答期間を考慮して複数の照明装置を順次点灯させることができる。または、実施形態2で説明したように、走査期間完了後、光スイッチング素子および光変調材料の応答期間を考慮して複数の照明装置を同時に点灯させることができる。

【0056】上記照明装置の部分点灯／点灯を制御するに当たって、非点灯期間（部分点灯期間）または非点灯分割領域（部分点灯分割領域）において、導光層から突出した照明装置の一部を点灯させることにより、実施形態1および実施形態2共に、無駄な消費電力を省くと同時に寿命および信頼性の良好な照明装置を得ることができた。

【0057】まず、照明装置を部分点灯／点灯させる制御方式を用いることにより、以下のように、蛍光管およびインバータ回路の寿命改善効果が得られた。

【0058】図7に従来の消灯／点灯を繰り返す制御方式における蛍光管印加波形を示し、図8にそのときのインバータ入力波形を示す。

【0059】従来の消灯／点灯を繰り返す制御方式では、消灯から点灯に移行する際に蛍光管内部が高インピーダンスになっていることによりインバータ回路の圧電トランス部で昇圧させる動作を行っているため、放電開始時に過大電圧および過大電流を印加することになる。

これに加えて、電源性能等の原因により、放電開始時にインバータ入力電圧にアンダーシュートのようなインパルスノイズが付加され、事実上、瞬間的にインバータ回路の定格入力電圧値以上の電位差が印加される。これにより、照明装置の寿命が短くなってしまふ。特に、上記過大電圧および過大電流の発生は、開閉型のスイッチにより蛍光管を消灯／点灯制御する際に顕著に表れる。そして、この放電開始時の過大電圧が蛍光管電極部の劣化、電極部近くの蛍光体上への電子スパッタによる黒化を顕著に引き起こしてしまふ。

【0060】これに対して、図9に実施形態1および実施形態2における部分点灯／点灯を繰り返す制御方式における蛍光管印加波形を示し、図10にそのときのインバータ入力波形を示す。

【0061】ここでは、蛍光管に印加された点灯時の電位はフラット化され、瞬間的な過大電圧が発生していないことが分かる。また、このときのインバータ入力波形は、アンダーシュートノイズが低減されており、定格電圧値以下の印加状態であることが明確であり、蛍光管およびインバータ回路への過大電圧成分を改善することができる。

【0062】次に、（1）照明装置の部分点灯／点灯させる制御方式を用い、（2）蛍光管長を導光層寸法および光変調情報表示部の有効表示範囲の寸法よりも長く設計配置して、この導光層および光変調情報表示部の有効表示範囲よりも突出した部分（図5にBで示す箇所）、即ち、有効表示範囲外において、点灯分割領域毎に点灯期間以外の期間には部分点灯または維持放電（微弱放電）もしくは部分放電を行い、（3）各点灯分割領域で水平同期信号、垂直同期信号およびクロック信号等の情報表示信号を基に個別に点灯状態を制御することにより、以下のように輝度向上および消費電力向上効果が得られた。

【0063】下記表1に、従来の消灯／点灯を繰り返す制御方式における光学特性（0[V] - Vcc点滅時）と、本発明の照明制御装置（α[V] - Vcc点滅時）により得られる光学特性を示す。

【0064】

【表1】

測定回数	0[V]-Vcc点滅時 輝度 [%]	$\alpha$ [V]-Vcc点滅時 輝度 [%]
1	100.0	103.4
2	99.9	103.4
3	100.2	103.3
4	99.9	103.6
5	100.0	103.5
Ave.	100.0	103.4

【0065】この表1に示すように、本発明では、従来の制御方式に比べて3%程度の輝度向上が見られる。なお、非表示（部分点灯、維持放電または部分放電）期間または非表示（部分点灯、維持放電または部分放電）分割領域での輝度は、各々、0.01 [%]以下であり、点灯時の輝度向上分には関与していないことを確認している。このような輝度向上の要因としては、上述した図8と図10との比較から、消灯／点灯を繰り返す従来の制御方式における電圧立ち上がり特性（0%から90%）が700secであるのに対して、部分点灯／点灯を繰り返す本発明の実施形態では400secであることが考えられる。すなわち、部分点灯時にoffset的な印加を行うことで、立ち上がり期間が短縮されるために、この部分の照射積分値が輝度向上分として現れている。なお、ここで、立ち上がり期間の短縮とは、立ち上がり傾きが急峻になったということではなく、単に0 [V] から  $\alpha$  [V] へ遷移する分の期間が削除されたことを示している。

【0066】図11に、照明装置への印加波形として60Hz矩形波を設定した際の蛍光管の印加電圧と印加電流との関係および消費電力特性を示す。

【0067】電圧値を基にして蛍光管の点灯状態を示すと、0 [%] から15 [%] では蛍光管は点灯せず、消灯状態である。そして、15 [%] を過ぎたところで高電圧電極側から部分点灯状態となり、この部分では消費電力の上昇傾きが緩やかであることが分かる。さらに、\*

\* 電圧値が60 [%] になると蛍光管は全面発光状態になり、以後、電圧値を高くすることで管面が高輝度になる状態であり、この全面点灯区間では消費電力の上昇傾きが急峻であることが分かる。

【0068】この結果を基にして蛍光管1本当たりの消費電力を求めると、常時点灯時の消費電力を100 [%] として、部分点灯／点灯を繰り返す本発明の実施形態では蛍光管1本当たりの消費電力は50.9 [%] であった。これに対して、消灯／点灯を繰り返す従来の制御方式では蛍光管1本当たりの消費電力は50.0 [%] であり、調光（明／暗）制御方式では62.9 [%] であり、本発明は従来技術に対して消費電力面で優位性が見られた。なお、消費電力の計算は、部分点灯／点灯を制御する際には部分点灯状態での電圧値を全面点灯が可能な最小電圧値の25 [%] とし、調光（明／暗）制御時には暗状態の電圧値を全面点灯が可能な最小電圧値の60 [%] とした。

【0069】以上の結果を、下記表2にまとめた。これは、照明装置への印加波形として60Hz矩形波を設定した場合について、消灯／点灯を繰り返す従来の制御方式、従来の調光（明／暗）制御方式、および部分点灯／点灯を繰り返す本発明の実施形態について、消費電力、寿命、表示特性等を比較したものである。

【0070】

〔表2〕

	点灯方式	消費電圧	輝度	寿命	動画表示品位
従来法	消灯／点灯	○	△	×	○
	調光（明／暗）	×	○	○	×
本発明	部分点灯／点灯	○	△	○	○

【0071】この表2に示すように、部分点灯／点灯を繰り返す本発明の照明制御装置は、寿命、消費電力および表示特性の点から、有効であることがわかる。

【0072】上記輝度の向上については完全OFF-ONに比べて高いのは明白であるが、低消費電力化については以下のように考えられる。図12（a）に示すように、現状の技術である走査速度60Hzでは蛍光管は常

時点灯しているが、本実施形態では、図12（b）に示すように例えば倍速駆動（走査速度120Hz）により走査して最初の120Hzの期間は蛍光管を点灯せず、次の120Hzの期間で蛍光管を点灯させることにより、1フレーム（60Hz）間で半分だけ蛍光管が点灯していることになり、消費電力が1/2になる。従って、低消費電力化につながるのである。

【0073】なお、上記実施形態では部分点灯／点灯の制御方式を主として説明したが、微弱放電／点灯の制御方式、または部分放電／点灯の制御方式でも同様の特性を得ることができる。

【0074】さらに、光の透過状態を可変制御することにより情報の表示を行う透過型の変調情報表示装置について説明したが、本発明はこれに限られず、変調情報表示部により照明制御装置からの光の吸収、遮断、反射状態または反射方向を可変制御する変調情報表示装置についても適用可能である。変調材料についても、液晶に限られない。さらに、導光層を変調情報表示部の背面に設けたバックライト制御装置について説明したが、導光層を変調情報表示部の前面に設けたフロントライト制御装置についても本発明は適用可能である。この場合には、実施形態2のような点灯タイミングを用いるのが好ましい。但し、プロジェクションにおいて、反射型液晶素子からなる光バルブを用いた場合には、上記実施形態1のように点灯走査を行う照明制御装置も使用可能である。本発明の変調情報装置の具体例としては、例えば、透過型液晶表示装置、反射型液晶表示装置、DMDやメカニカルなシャッター素子等が挙げられる。

【0075】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、照明装置である蛍光管が完全に消灯していないため、消灯／点灯を繰り返し制御する従来技術と比べて、放電開始時における過剰電圧成分を低減して蛍光管内部での電子打ち込み数を制御することができる。よって、明／暗状態を制御する調光方式の従来技術と同様の寿命特性を得ることができる。

【0076】輝度特性については、照明装置である蛍光管の非点灯期間（部分点灯、微弱放電または部分放電）中に各点灯分割領域で光漏れが起こらず、また、輪郭ボケ等の画像ボケや残像現象が生じないので、明／暗状態を制御する制御方式の従来技術と比べて良好な表示画質を得ることができる。また、部分点灯の際に、蛍光管の部分点灯している部分の照明が導光層および変調情報表示部の有効表示範囲に到達しないので、非表示箇所における光抜けが生じず、動画表示を高画質にすることができる。

【0077】温度特性については、照明装置である蛍光管の部分点灯、微弱放電維持または部分放電箇所では、点灯または放電が常時行われている。よって、消灯／点灯を繰り返し制御する従来技術のように、電極温度の暖まりが不安定であるために最適な放電特性、すなわち最大輝度が得られる電極温度または周囲温度まで到達できないという状態を改善することができる。また、明／暗状態を繰り返し調光方式の従来技術では、蛍光管電極の温度上昇が常時発光制御方式に順じており、蛍光管を密に配置した場合に電極温度または周囲温度の上がりすぎ

により輝度低下を招くおそれがあるが、本発明ではこの状態を改善することができる。

【0078】消費電力特性については、照明装置である蛍光管を点灯制御するインバータに単純に60kHzの矩形波を入力した場合を考えると、明／暗状態を繰り返す調光方式の従来技術では20[%]から30[%]程度の低電力化であるのに対して、本発明の変調情報表示装置および照明制御装置では、消灯／点灯を繰り返し制御する従来技術と同様に、50[%]程度の低電力化が可能となる。

【0079】従って、本発明によれば、寿命、信頼性、最適電極温度安定性を維持すると共に、低消費電力化を促進し、動画高品位表示を行うことが可能な変調情報表示装置を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1の変調情報表示装置について、液晶パネルと導光層と蛍光管の位置関係を示す上面図である。

【図2】実施形態1の変調情報表示装置について、液晶パネルと導光層と蛍光管およびインバータの位置関係を示す上面図である。

【図3】実施形態1の変調情報表示装置および照明制御装置について、駆動機構を説明するためのブロック図である。

【図4】実施形態1の変調情報表示装置について、分割領域走査型点灯方式の基本動作原理を説明するためのタイミング図である。

【図5】実施形態2の変調情報表示装置について、液晶パネルと導光層と蛍光管の位置関係を示す上面図である。

【図6】実施形態2の変調情報表示装置について、表示画面全面フラッシュ型点灯方式の基本動作原理を説明するためのタイミング図である。

【図7】消灯／点灯を繰り返す従来の制御方式における蛍光管印加波形を示す図である。

【図8】消灯／点灯を繰り返す従来の制御方式におけるインバータ印加波形を示す図である。

【図9】本発明の実施形態における蛍光管印加波形を示す図である。

【図10】本発明の実施形態におけるインバータ印加波形を示す図である。

【図11】照明装置への印加波形として60Hz矩形波を設定した場合について、蛍光管の印加電圧と印加電流との関係および消費電力特性を示す図である。

【図12】(a)は従来の変調情報表示装置における蛍光管の点灯状態を示す図であり、(b)は実施形態2の変調情報表示装置における蛍光管の点灯状態を示す図である。

【図13】従来の直下型バックライト制御装置を備えた液晶表示装置の概略構成を示す図である。

【図14】従来のサイド型バックライト制御装置を備えた液晶表示装置の概略構成を示す図である。

【図15】(a)は照明装置の1フレーム期間の成分が点灯期間のみである場合について、動画表示画像の視線追尾結果を示す図であり、(b)は照明装置の1フレーム期間の成分が点灯期間と非点灯期間とからなる場合について、動画表示画像の視線追尾結果を示す図である。

【符号の説明】

1、11 光変調情報表示部

2、12 導光層

\* 3 全点灯状態の蛍光管

4 部分点灯状態の蛍光管

5 点灯制御装置

6 部分点灯仕様の蛍光管

6a、16a リフレクタ

14 全消灯または調光状態の蛍光管

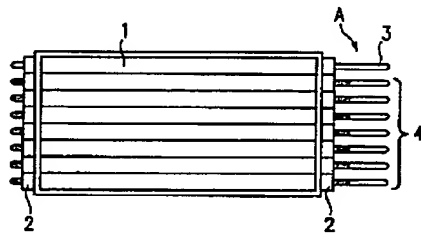
16 全消灯または調光仕様の蛍光管

21 蛍光管

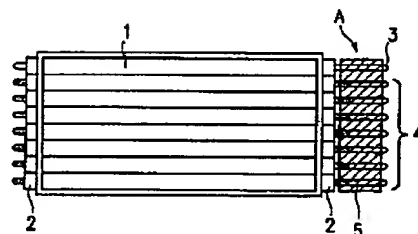
22 インバータ回路部

\*10 23 駆動波形形成部

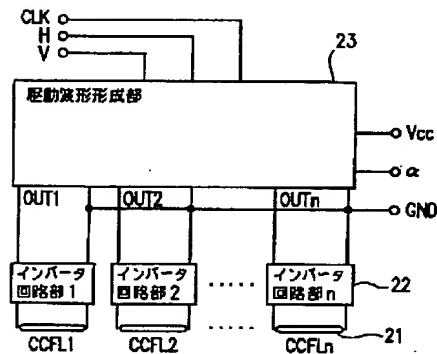
【図1】



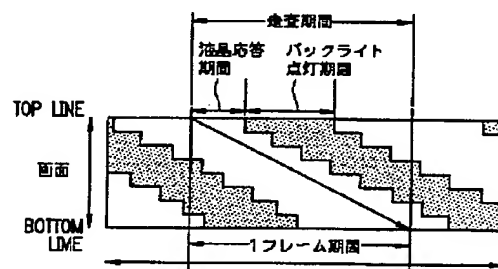
【図2】



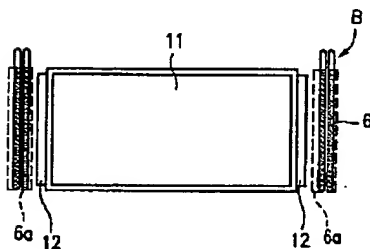
【図3】



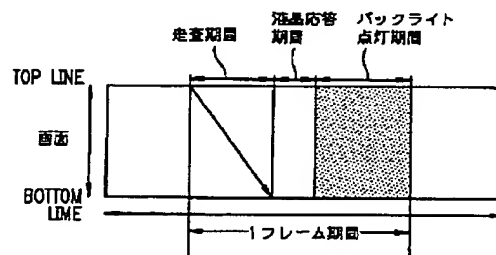
【図4】



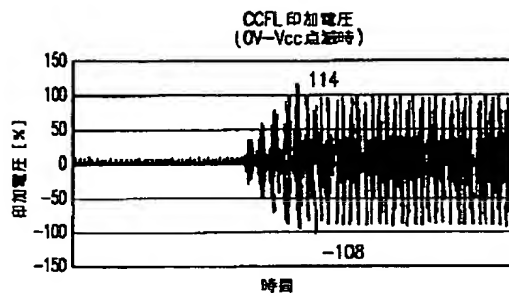
【図5】



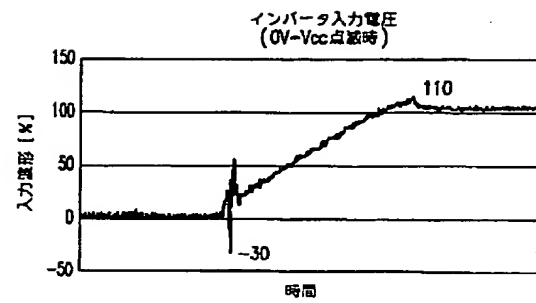
【図6】



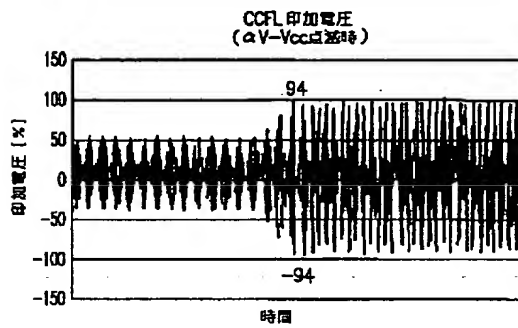
【図7】



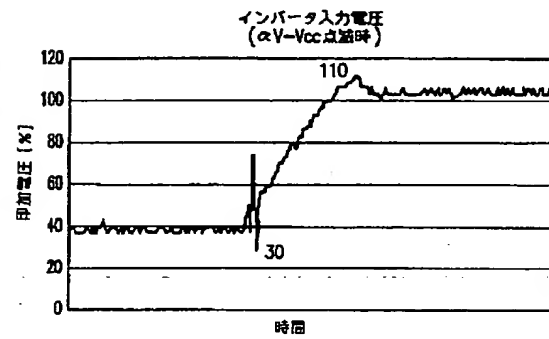
【図8】



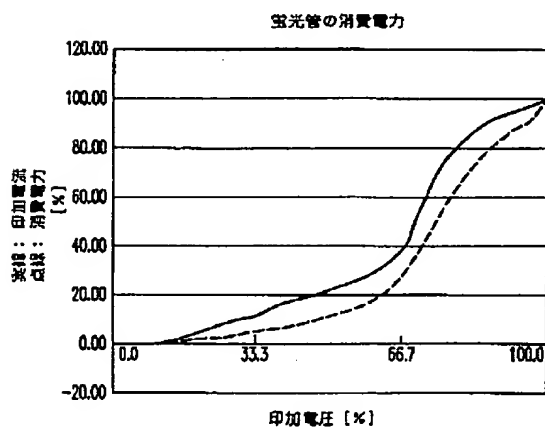
【図9】



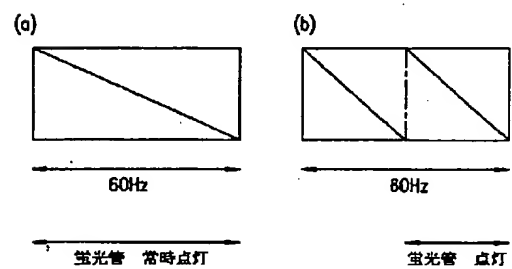
【図10】



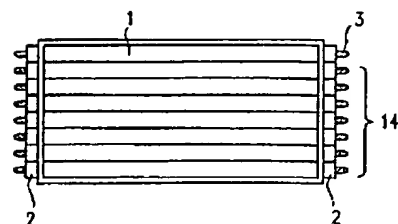
【図11】



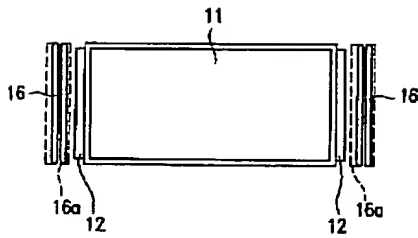
【図12】



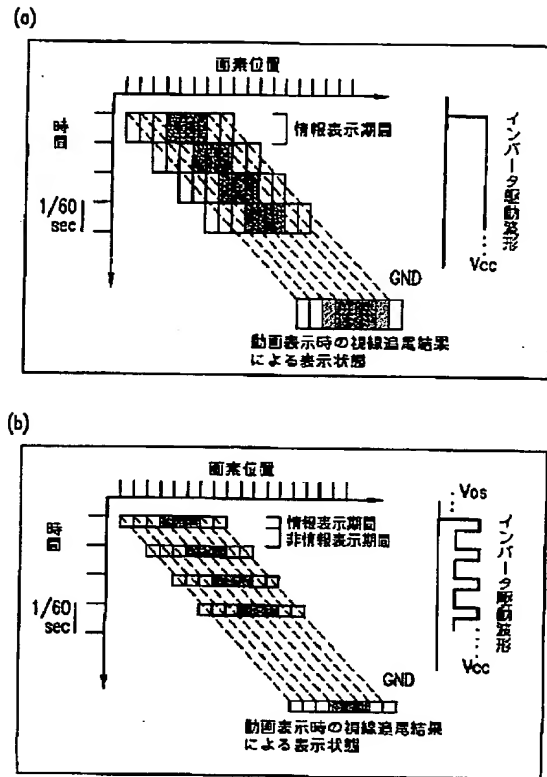
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テマコード (参考)

G 0 9 G 3/20

6 6 0

G 0 9 G 3/20

6 6 0 V

3/36

3/36

H 0 5 B 37/02

H 0 5 B 37/02

H

F ターム (参考) 2H093 NC16 NC34 NC42 ND01 ND08

ND39 ND47 NE06

3K073 AA03 AA16 AA62 CE06 CE10

CE13 CG44 CJ16 CL10 CL14

CM07 CM08

5C006 AF69 AF78 BB11 EA01 FA47

5C080 AA10 BB05 DD01 DD07 DD26

EE19 FF09 JJ02 JJ04 JJ05

JJ06

5G435 AA03 AA12 AA16 BB03 BB12

BB15 EE26 FF08 GG24 GG26